

ОТЗЫВ

научного руководителя о диссертации

Макринского Кирилла Игоревича «Электрохимические способы нанесения и *in vivo* контроля биоактивных покрытий на медицинских изделиях» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.4.6.

Электрохимия.

К.И. Макринский в 2022 году с отличием окончил магистратуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (НИТУ МИСИС) по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» по профилю «Биоматериаловедение». С 2022 по 2026 годы обучался в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук (ИФХЭ РАН) по специальности 1.4.6 – Электрохимия. С 2020 года работает инженером 1 категории, а затем и младшим научным сотрудником лаборатории биоэлектрохимии ИФХЭ РАН. Выполнял диссертационную работу как аспирант.

Диссертационные исследования по теме «Электрохимические способы нанесения и *in vivo* контроля биоактивных покрытий на медицинских изделиях» были выполнены К.И. Макринским в лаборатории биоэлектрохимии ИФХЭ РАН. Тематика научных исследований К.И. Макринского была связана с разработкой электрохимических методов нанесения биоактивных покрытий на медицинские изделия и способов *in vivo* контроля их состояния с применением вычислительных подходов для оптимизации параметров, с использованием последних достижений моделей искусственного интеллекта и анализа больших баз данных. Такая работа требовала применения широкого междисциплинарного подхода, большого кругозора диссертанта, а также глубокого изучения различных научных вопросов в смежных областях знаний. В период выполнения диссертационной работы К.И. Макринский на высоком профессиональном уровне овладел многими современными электрохимическими и вычислительными методами, а также предложил ряд передовых улучшений, которые легли в основу полученных им двух патентов на изобретения.

В ходе проведения исследований К.И. Макринский показал высокую степень самостоятельности как исследователя, огромный интерес к экспериментальной работе, способность чётко формулировать и грамотно решать поставленные задачи, анализировать получаемые результаты и определять пути преодоления возникающих трудностей.

Актуальность темы диссертационной работы К.И. Макринского не вызывает сомнений ввиду того, что создание единого электрохимического подхода нанесения и контроля состояния покрытия в живом организме позволяет обеспечить выбор оптимальных параметров электроосаждения полимерных матриц-носителей из массива данных, представленных в сотнях разрозненных публикаций, что невозможно вручную, без разработки соответствующих моделей искусственного интеллекта. Кроме того, эта работа позволяет осуществить направленное формирование матрицы с заданными функциями и, наконец, контролировать деградацию покрытия непосредственно в живом организме, тогда как большинство существующих методов (микро-КТ, анализ ионов) не являются непрерывными и пассивными.

Таким образом, все результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы, являются принципиально новыми, подробно проанализированы, хорошо иллюстрированы таблицами и рисунками. Все задачи, поставленные в диссертационной работе, были выполнены в полном объеме и на высоком научном уровне.

По результатам диссертации К.И. Макринского подготовлено 6 печатных работ. Результаты исследования отражены в 4 публикациях в рецензируемых научных изданиях, индексируемых базами Scopus, Web of Science и RSCI. Помимо указанных публикаций, на основе результатов работ также были получены 2 патента РФ.

Считаю, что Макринский Кирилл Игоревич успешно решил все поставленные в диссертации задачи. Выполненная им диссертационная работа полностью отвечает требованиям ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия, а сам К.И. Макринский заслуживает присуждения искомой степени.

Научный руководитель

Заместитель директора ИФХЭ РАН

по научной работе,

заведующий лабораторией биоэлектрохимии,

д.ф.-м.н., доцент

О.В. Батищев



*Подпись О.В. Батищева Заведующего
Секретариат Ученого совета ИФХЭ РАН,
К.Х.Н. Варшавская УИ,*